

Proyecto para la mejora de riesgos ergonómicos del albañil en la obra Marina Chapelin Taino

*Project for the improvement of ergonomic risks of the bricklayer in the Marine
Work Chapelin Taino*

Lic. Yamirka Hernández Rodríguez^{1*}

Ing. Yanelis Reyes López²

Ing. Ana Julia Mac Cabreja³

M. Sc. Sandra de la Caridad Muñoz Pérez⁴

¹Empresa de Construcción y Montaje de Obras del Turismo de Varadero. Matanzas, Cuba. (0009-0000-4207-8920). yamirka6903@nauta.cu

²Empresa de Construcción y Montaje de Obras del Turismo de Varadero. Matanzas, Cuba. (0009-0002-9588-1404). yanelis.reyes@ecmot.cu

³Empresa de Construcción y Montaje de Obras del Turismo de Varadero. Matanzas, Cuba. (0009-0009-3157-4529). amaccabreja@gmail.com

⁴Empresa de Construcción y Montaje de Obras del Turismo de Varadero. Matanzas, Cuba. (0009-0005-1755-9200). sandra.munoz@ecmot.cu

RESUMEN

En esta investigación se propone un manual que tiene como objetivo fundamental la mejora de las condiciones ergonómicas del Albañil en la obra Marina Chapelin Taino mediante acciones de información, formación y sensibilización de los riesgos ergonómicos y posibles soluciones dirigidas a mejorar las condiciones ergonómicas del puesto y sistemas de trabajo, estructurado en seis etapas para su elaboración: identificación del puesto de trabajo a representar, revisión documental, valoración ergonómica del puesto, elaboración del manual, implementación y difusión. Durante el desarrollo del mismo se aplicó métodos de evaluación de riesgos ergonómicos y además de la experiencia acumulada en trabajos anteriores y tomando como referencia otros modelos y procedimientos disponibles. Como resultado principal del proyecto se elaboró un manual de ergonomía del puesto del Albañil, dirigido a técnicos, especialistas de seguridad y salud, jefes de obra y trabajadores del sector.

Palabras claves: ergonomía, evaluación, proyecto, riesgos

ABSTRACT

In the following report he/she intended a project that he/she has as fundamental objective the improvement of the Bricklayer's ergonomic conditions in the work Marina Chapelin Taino by means of actions of information, formation and sensitization of the risks ergonomic and possible solutions directed to improve the ergonomic conditions of the position and work

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Hernández Rodríguez, Y., Reyes López, Y., Mac Cabreja, A. J., Muñoz Pérez, S. d. I. C., & Cabrera Figueroa, Y. (2024). Proyecto para la mejora de riesgos ergonómicos del albañil en la obra Marina Chapelin Taino. *Revista Desafíos Ergonómicos*, 1, e0524.

systems, structured in six stages for their elaboration (identification of the work position to represent, documental revision, ergonomic valuation of the position, elaboration of the Manual, implementation and diffusion). During the development of the same one methods of evaluation of ergonomic risks and besides the experience accumulated in previous works and taking like reference other models and available procedures. As a result main of the project a manual of ergonomics of the Bricklayer's position was elaborated, directed to technicians, specialists of security and health, work bosses and workers of the sector.

Keywords: ergonomics, evaluation, project, risks

Recibido 28 de Marzo de 2024

Aceptado 16 de Mayo de 2024



INTRODUCCIÓN

La Ergonomía es la disciplina científica que se ocupa de estudiar las interacciones entre las personas y los otros elementos de un sistema, y la profesión que aplica la teoría, los principios, la información y los métodos para optimizar el bienestar humano y el desempeño general del sistema (Cuello Cuello et al., 2024). El objetivo básico de la Ergonomía es conseguir la eficiencia en cualquier actividad realizada con un propósito, eficiencia en el sentido más amplio, de lograr el resultado deseado sin desperdiciar recursos, sin errores y sin daños en la persona involucrada o en los demás (Mamani Hualpa, 2021).

En los últimos años los problemas asociados a unas condiciones ergonómicas inadecuadas del trabajo están adquiriendo una importancia creciente. Se está produciendo un aumento en el número de trastornos de tipo musculoesquelético (TME) entre los trabajadores, que se asocia principalmente a las condiciones ergonómicas (Cuello Cuello et al., 2023).

Los trastornos músculo esqueléticos se relacionan directamente con abandonar la posición natural del cuerpo dejando el confort y adoptando una posición forzada que las regiones anatómicas involucradas pasan a someterse a hiperflexiones, hiperrotaciones y/o hiperextensiones que como resultado se reflejará en los trabajadores en lesiones músculo esqueléticas (Ramírez Pozo & Montalvo Luna, 2023).

En el sector de la construcción, la importancia de los problemas de tipo ergonómico es aún mayor (Solís Carcaño et al., 2023). Las enfermedades musculares en estos trabajadores, por motivo de trabajo, es una responsabilidad que la empresa debe asumir, y no solo asume en la rehabilitación y recuperación del trabajador afectado sino también su reemplazo pues los puestos de trabajo deben estar cubiertos permanentemente y a esto se adiciona la preparación del reemplazo en capacitación, de insumo invertidos que se convierte en gasto y disminución de la productividad, reduciendo tiempos para finalizar proyectos (García Zambrano, 2019).

Las lesiones músculo esqueléticas han sido notables en el personal estudiado, debido al trabajo que exige la obra en cuestión, considerados como el problema más común e importante en el ambiente laboral a nivel mundial y en especial en la industria de la construcción, es así como lo dice la Organización Internacional del Trabajo (Martínez Hernández & Reinoso Quezada, 2021).

La investigación se enfoca en los riesgos ergonómicos y trastornos músculo esqueléticos a las que están expuestos los Albañiles de la obra Marina Chapelin Taino (HCT), por el frecuente abandono de la posición natural del cuerpo, obligados a realizar levantamientos manuales de

carga, adoptar posiciones forzadas prolongadas, entre otras durante su jornada laboral ocasionando trastornos músculo esqueléticos y lesiones.

El personal que realiza las labores de albañilería en la obra no tiene ningún tipo de medida de control para evitar trastornos músculo esqueléticos derivados de la exposición a factores de riesgo biomecánico y en parte por el desconocimiento de estos riesgos que en ocasiones piensan que son normales.

El interés de la Empresa de Construcción y Montajes de Obras del Turismo de Varadero (ECMOT) es realizar la divulgación, sensibilización y capacitación del personal involucrado, en la identificación y la erradicación de estos riesgos ergonómicos a los que está expuesto el Albañil y así evitar las lesiones al personal a nivel músculo esquelético, reduciendo el ausentismo que aumenta en tiempo la ejecución de proyectos, lo cual hace necesario de un material de apoyo para lograr la este objetivo.

Como resultado principal del proyecto se propone elaborar un manual de ergonomía dirigido a técnicos, especialistas de seguridad y salud, jefes de obra y trabajadores del sector de la obra HCT buscando determinar la incidencia de los factores de riesgo ergonómico y la ocurrencia de los trastornos músculo esqueléticos de albañiles mediante la aplicación de la metodología recomendada que nos permitan establecer medidas correctivas a dichos puestos de trabajo.

MATERIALES Y MÉTODOS

El desarrollo del proyecto se estructuró en las siguientes fases:

Fase 1. Identificación y selección de puesto a representar. En esta fase se realizó un grupo de discusiones con expertos del sector con el fin de identificar los problemas ergonómicos más relevantes de los albañiles.

Fase 2. Revisión documental. Paralelamente a la fase 1, se realizó una extensa búsqueda documental sobre estudios científicos, productos, buenas prácticas, metodologías específicas referente al contenido de trabajo del Albañil así como trabajos anteriores realizados con este tema, fundamentalmente los estudios realizados por: Pretel Ruiz & Wong Diaz (2023); Quispe Zorrilla & Peralta González (2023).

Fase 3. Estudio ergonómico del puesto del Albañil. Se visitaron varias áreas dentro de la obra realizando una identificación de los principales riesgos ergonómicos a los que está expuesto el Albañil. Se observaron los puestos de trabajo a partir de varios métodos de evaluación ergonómica:

- La evaluación del riesgo individual (ERIN): evalúa desórdenes musculo esqueléticos de origen laboral. Estudia la postura de las cuatro regiones corporales de mayor incidencia según la literatura: el tronco, brazo, muñeca y cuello. Se emplean figuras que representan las posturas de las regiones corporales evaluadas (Jiménez Vergara & Pinilla Nova, 2020).
- La evaluación rápida de la extremidad superior (RULA): desarrollado para investigar la exposición individual de los trabajadores a factores de riesgo de padecer trastornos musculoesqueléticos. Se observarán varios ciclos de trabajo y se determinarán las posturas a evaluar. Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son mediante los ángulos formados por los miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias (Villacís Jara et al., 2019).
- Evaluación rápida de todo el cuerpo (REBA): consta de puntuaciones de dos grupos de análisis en los que se divide el cuerpo, el grupo A formado por piernas, tronco y cuello y el

grupo B conformado por los miembros superiores; brazos, antebrazos y muñecas, que se obtienen al otorgar una puntuación a los miembros según el ángulo y se consulta la tabla que se corresponde con el miembro evaluado. Al obtener los resultados de ambos grupos se calcula la puntuación C que es modificada si existe algún tipo de actividad muscular, el agarre de objetos y la fuerza aplicada para ejecutar la tarea, en donde la nueva puntuación es el valor final y con esta se puede determinar el nivel de actuación (Contreras Rodríguez et al., 2023).

- Ovako Working Posture Analysing System (OWAS): Implica la observación de las diferentes posturas que adopta el trabajador en la realización de una tarea, permite identificar 252 posiciones (Sánchez Rosero et al., 2017).

Fase 4. Elaboración de materiales. A partir del análisis de la información recopilada, se elaboró El manual de ergonomía para para la mejora de los riesgos ergonómicos del Albañil de la obra Hotel Chapelin Taino, HCT.

Fase 5. Valoración de productos finales. Los integrantes del grupo de discusión valoraron en esta fase la estructura y contenidos de los materiales elaborados.

Fase 6. Difusión. Mediante la distribución de los materiales elaborados y la realización de unas jornadas de presentación a profesionales y entidades del sector.

RESULTADOS

El presente manual pretende poner al alcance de técnicos, especialistas de seguridad y salud, jefes de obra y trabajadores del sector una herramienta que ayude a identificar y resolver los principales riesgos ergonómicos del Albañil.

Los objetivos generales son los siguientes:

- Mejorar las condiciones ergonómicas del trabajo del Albañil mediante acciones de información, formación y sensibilización.
- Promocionar la ergonomía como cultura preventiva entre los trabajadores.
- Extender esta cultura de la prevención al tejido productivo de la pequeña y mediana empresa del sector; llegar a producir, a todos los niveles, un cambio de hábitos y conductas, que son los verdaderos responsables de la elevada incidencia de problemas ergonómicos y de trastornos de tipo musculo esquelético asociados que arrastra el sector en los últimos años.
- Mejorar las capacidades de actuación preventiva en las empresas, informando sobre los riesgos ergonómicos del Albañil más importantes y proporcionando criterios ergonómicos generales y específicos.
- Conseguir la participación de los trabajadores en la resolución de problemas ergonómicos del Albañil.

Se pretende por tanto que el manual constituya un material de trabajo que sirva como:

- Consulta para trabajadores y otros profesionales relacionados.
 - Información para técnicos de prevención, capacitadores y otros implicados que estén capacitados para modificar las condiciones y el entorno de trabajo.
- Elemento central de un plan de formación sobre prevención de riesgos ergonómicos dirigido a los trabajadores.

El contenido del manual está estructurado en diferentes temas los cuales tratan, desde aspectos generales de la ergonomía, hasta puntos específicos de Manual de ergonomía en la construcción sobre los riesgos ergonómicos del Albañil. Cada uno de los temas que componen

el manual sigue una estructura similar:

- Tema: introducción con los contenidos básicos del tema.
- Contenido: los distintos aspectos, agrupados en temáticas e identificados con un objetivo preciso los cuales estarán ilustrados con figuras e imágenes del estudio de campo.
- Notas: se trata de resaltar algún punto importante que se esté tratando en el contenido ampliando la información.
- Resumen: en cada tema al finalizar se hará una recapitulación sobre los aspectos tratados más relevantes.

El contenido de los temas estará estructurado de la manera siguiente:

1. Introducción.
2. Propósito y contenidos del manual.
3. Introducción al concepto y aplicaciones de la ergonomía.
4. Funcionamiento del cuerpo humano. Se ofrece un breve repaso por el funcionamiento de las principales estructuras y lesiones del sistema musculo esquelético.
5. Problemas y recomendaciones generales. Se ofrece información sobre los principales riesgos ergonómicos en el sector de la construcción dando recomendaciones sobre cómo resolverlos.
6. Problemas y recomendaciones en función del puesto de trabajo. Se evaluó el puesto del Albañil para ofrecer recomendaciones para reducir los principales riesgos ergonómicos existentes en dicho puesto.
7. Ejercicios de calentamiento y estiramiento. Se describe un plan de ejercicios para mantener una adecuada forma física y reducir el riesgo de lesiones en el trabajo.
8. Elementos y equipos ergonómicos. Se ofrece un listado de distintos productos-tipo que pueden ser útiles para reducir los riesgos ergonómicos del Albañil
9. Referencias. Contiene el listado completo de referencias bibliográficas.

Ejemplo:

ALBAÑIL "B" VI

FUNCIONES O TAREAS PRINCIPALES

- Interpreta planos, croquis u esquemas corre niveles.
- Reviste escaleras con mosaico, losas de jaimanita, terrazo, mármol u otros.
- Construye placas aligeradas de hormigón y ladrillos de barro.
- Coloca ladrillos huecos prensados, siporex de cualquier tamaño o espesor en cualquier superficie, pisos de ladrillos, adoquín o losas prefabricadas de distintos materiales y dimensiones, rajón seco en paredes circulares, zapatas de piezas o similares, de cualquier espesor sin mezcla.
- Coloca marcos de puertas, ventanas, con o sin muros levantados, marcos prefabricados, rejas de hierro, puertas, ventanas, barandas, pasamanos, escaleras metálicas, piezas de granito en muebles de cocina y divisiones de baño.
- Coloca ladrillos, bloques para la construcción de bóvedas sobre cerchas previamente colocadas, elementos prefabricados tipo Sandino, soporte de bebederos en naves de recría y porcino.
- Aplica fino o betún, repello, resano, para recibir terminación en interior o exterior • Remata juntas en techos de siporex, interior o exterior, losas doble T, roturas de elementos prefabricados, cabezal de vigas, paneles y otros.
- Construye, coloca, remata y termina vertederos, lavaderos, bancos, jardineras, apoyo de

ventanas, pasos de escalera y otros.

- Aplica enlucido de masilla en pared y techo, enlucido de masilla con cemento gris o blanco.
- Frota piso de hormigón en naves, contenes, aceras, calles, losas y otras.

Factores de riesgo ergonómico

- Aplicación de fuerzas intensas con brazos y manos. Es bastante habitual tener que realizar fuerzas elevadas e impulsivas con las manos para realizar tareas como:

~ Mezclar el mortero de cemento con la guataca, pala o cuchara.

~ Partir los ladrillos con la cuchara y achuelas.

~ Golpear los ladrillos grandes con el mango de la cuchara para que ajusten.

~ Golpear los ladrillos grandes con el mango de la cuchara para que ajusten.

- Manejo manual de cargas en tareas como:

~ Levantamiento y transporte de sacos para realizar mezclas. Normalmente los sacos se encuentran a nivel del suelo y son difíciles de agarrar, con lo que se empeoran las condiciones del levantamiento.

~ Levantar y colocar grupos de ladrillos o bloques cerca de la zona de trabajo. Lo habitual es que se cojan bastantes ladrillos de una sola vez, con lo que el agarre es bastante deficiente

- Manejo manual de cargas en tareas como:

~ Levantamiento y transporte de sacos para realizar mezclas. Normalmente los sacos se encuentran a nivel del suelo y son difíciles de agarrar, con lo que se empeoran las condiciones del levantamiento.

- Posturas forzadas en la colocación de ladrillos. Son muy frecuentes cuatro tipos de posturas:

~ Flexión muy elevada de la espalda y los brazos al coger el cemento (normalmente el cubo con el mortero de cemento suele estar en el suelo).

~ Giro de tronco, cuello y brazos para llevar la cuchara con el mortero desde el cubo hasta la pared que se está construyendo.

~ Flexión elevada de la espalda y de los brazos cuando se están colocando ladrillos en la parte inferior del muro.

~ Flexión elevada de los brazos e inclinación hacia atrás del cuello cuando se están colocando ladrillos en la parte alta del muro (por encima de los hombros).

- Postura forzada de la muñeca y realización de fuerza al coger mortero con la cuchara

- Posturas forzadas en general. Asociadas a trabajar en espacios muy reducidos.

- Reducir la fuerza requerida para realizar las mezclas. Para ello, algunos de los siguientes consejos pueden ser de utilidad:

~ Intentar no realizar mezclas manualmente: una hormigonera aportará la fuerza necesaria.

~ Tratar de no realizar mezclas excesivamente voluminosas, ya que ello hará que se requieran fuerzas mayores.

~ Usar azadas y palas con mangos largos y adaptados al tamaño de la mano. Se puede usar un mango añadido para tener un mejor agarre. También existen otros accesorios para mejorar el agarre de las palas y azadas

~ Si se trabaja con la espalda muy encorvada quizás se debería elevar ligeramente el recipiente donde se está haciendo la mezcla.

~ Usar una buena técnica a la hora de manejar palas y azadas:

- Si se hace de forma adecuada, usar la pala es como un movimiento de remado. Hay que posicionar todo el cuerpo para facilitar ese movimiento, no sólo los brazos y la espalda.

Empujar y estirar en lugar de levantar.

- Desplazarse con la pala usando todo el cuerpo para conseguir un movimiento suave en la misma dirección que el movimiento de la pala.

- Colocarse de frente en la dirección hacia la que se quiere arrojar la carga que se ha recogido con la pala, de esta manera se evitan los giros y se reduce el esfuerzo de la espalda.

- Trabajar en un radio cercano al cuerpo para evitar estirarse y realizar alcances alejados al manejar la pala.

- Evitar partir los ladrillos con la cuchara, ya que se trata de una fuerza impulsiva y transmite vibraciones a la mano. Utilizar una herramienta de corte específica para ladrillos. Al cortarlos, los ladrillos han de estar fijos en una superficie (hay que evitar sujetarlos con la mano).

- Evitar ajustar los ladrillos en la pared golpeándolos con la mano o con el mango de la paleta. Usar un mazo de goma para realizar los ajustes, ya que de esta forma se absorbe la vibración del golpe sin pasar a las manos.

- Mejorar las condiciones de manejo de cargas. En primer lugar, hay que tratar de evitar al máximo el manejo manual de cargas pesadas. Lo ideal es que los sacos, bloques y ladrillos se acerquen al máximo a la zona de trabajo mediante el uso de ayudas mecánicas (transpaletas, carretillas).

- En cualquier caso, si es preciso manejar cargas de forma manual, se pueden seguir las siguientes recomendaciones:

- ~ Los sacos de cemento grandes han de manipularse siempre entre dos personas. Se recomienda pedir ayuda y utilizar una adecuada técnica de levantamiento

- ~ Intentar que los sacos o los ladrillos no se encuentren a ras del suelo. Se puede utilizar una mesa auxiliar para tratar que las cargas estén siempre entre la altura de los nudillos y la de los hombros.

- ~ Al manipular cargas no hay que girar el tronco y/o los brazos, es mejor mover los pies.

- Evitar los giros al manipular cargas. Cuando se manipulen ladrillos no hay que coger muchos de una sola vez (2 o 3 como máximo, dependiendo del tamaño).

- ~ Usar guantes adecuados para manipular ladrillos o bloques.

- Organizar el trabajo de colocar ladrillos para evitar las posturas forzadas:

- ~ Nunca se debe colocar el cubo con mortero de cemento en el suelo. Se recomienda situarlo sobre una superficie (mesa, borriqueta) que quede aproximadamente a la altura de las caderas.

- ~ Colocar el cubo con el cemento y los ladrillos de forma que no se realicen movimientos de giro de tronco y brazos. Si no existe la posibilidad de colocarlos donde se desee, hay que evitar hacer estos movimientos de giro: mejor mover los pies y colocarse siempre de frente al plano de trabajo.

- ~ Cuando se estén colocando ladrillos en la parte más baja de la pared hay que intentar evitar la flexión excesiva de la espalda y de los brazos. Para ello se puede ir alternando entre las siguientes posturas:

- Sentado. Usar un taburete o un cubo vuelto del revés con una almohadilla encima. En cuclillas o de rodillas (durante poco tiempo y alternando con otras posturas). En esta postura se recomienda utilizar almohadillas o protectores para las rodillas.

- ~ Cuando se estén colocando ladrillos por encima de la altura de los hombros hay que tratar de situarse a mayor altura usando una plataforma, una escalerilla o un andamio portátil. El objetivo es no trabajar nunca con los brazos por encima del nivel de los hombros.

- Evitar el cansancio asociado a la repetitividad de la tarea y a las posturas forzadas.

Para ello:

~ Trabajar al nivel del suelo, por encima de la cabeza o en espacios pequeños, fuerza al cuerpo a adoptar posturas que causan tensión.

- Para reducir la tensión muscular y mejorar la circulación hay que cambiar de posición y alternar realizando otras tareas.

~ Tomar un ligero descanso cada 30 minutos:

- Estirar las manos y los dedos: abrir las manos todo lo que se pueda tratando de crear el mayor espacio posible entre los dedos.

- Estirar los brazos y cambiar la espalda de postura.

- Usar herramientas adecuadas a las características personales y a la tarea que se ha de realizar. Existen numerosos modelos de llanas, mazas y cuchara con mangos de distinta longitud y grosor y con distintos pesos. Hay que elegir la herramienta que provoque menor esfuerzo y una postura más cómoda de la mano.

DISCUSIÓN

En el ámbito de la ergonomía, se han realizado disímiles investigaciones dedicadas a la presencia de trastornos músculo esqueléticos en trabajadores de la construcción, lo que permite hallar el camino para intervenciones ergonómicas más efectivas.

Según Sagi et al (2020), los TME de los miembros son la octava causa de discapacidad a nivel mundial. El origen de estos trastornos puede ser por varias causas, se evidencia que la asociación entre ellos y la exposición de los trabajadores a factores de riesgo como: la manipulación manual de cargas, los movimientos repetitivos, las posturas forzadas y estáticas y la exposición a vibraciones.

La comprensión y la identificación de los riesgos ergonómicos asociados a los trastornos músculo esqueléticos debido a las actividades de construcción y mantenimiento que los trabajadores realizan durante la jornada laboral en las obras civiles, son importantes ya que con el fin de minimizar el factor de riesgo que origina, es fundamental abordar acciones preventivas que desarrollen condiciones saludables acorde a las necesidades de los trabajadores en el sector de la construcción (Espinoza Bazantes, 2023).

CONCLUSIONES

El manual propuesto, constituye una herramienta de gran ayuda para detectar y resolver problemas ergonómicos del Albañil en la obra HCT, perteneciente a la Empresa de Construcción y Montajes de Obras del Turismo de Varadero (ECMOT), ofreciendo información orientada a la mejora de las condiciones ergonómicas de situaciones de trabajo concretas del Albañil. Estos documentos, dirigido a técnicos, especialistas de seguridad y salud, Jefes de obra y trabajadores del sector han sido concebidos como herramientas de ayuda y orientación para todos con la finalidad de: facilitar la asistencia técnica en el Ámbito de la prevención de riesgos ergonómicos, proporcionar criterios objetivos para el diseño, selección y compra de herramientas, integración por parte de los fabricantes de herramientas de los principios ergonómicos en los proyectos de diseño y promover la cultura de prevención entre empresarios y trabajadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Contreras Rodríguez M, Avila Sánchez P. J., & Acosta Prieto J. L. (2023). Análisis de riesgos posturales en trabajadores del lobby bar de una instalación hotelera. *Ergonomía, Investigación y Desarrollo*, 5(3), 110-24. http://revistas.udec.cl/index.php/Ergonomia_Investigacion/article/view/11972
- Cuello Cuello, Y., Acosta Prieto, J. L., González Verde, A., Nuñez Argüelles, C., & Avila Sánchez, P. J. (2023). Estudio de los tipos de riesgos laborales y las normas que los amparan. Monografía docente publicada por la Universidad de Matanzas. <http://rein.umcc.cu/handle/123456789/3056>
- Cuello Cuello, Y., Acosta Prieto, J. L., Dueñas Reyes, E., García Dihigo, J., & Domínguez Gómez, Z. (2024). Study of mental workload in public administration managers. *DYNA*, (232), 112-120. <https://doi.org/10.15446/dyna.v91n232.112592>
- Espinoza Bazantes, S. D. (2023). Factor ergonómico y su incidencia en lesiones musculoesqueléticas por actividades laborales del sector de la construcción en la Universidad Técnica del Norte [Tesis de Maestría]. Universidad Técnica del Norte, Ecuador. <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/14308>
- García Zambrano, J. V. (2019). Desórdenes músculo esqueléticos (DME) y su incidencia en la salud de los trabajadores de la construcción. *Revista San Gregorio*, 1 (31), 118-129. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S2528-79072019000400118&script=sci_arttext
- Jiménez Vergara, L. K., & Pinilla Nova, J. S. (2020). Evaluación del nivel de riesgo biomecánico específico a través de métodos de análisis ergonómico en el proceso de empaquetado de bolsas de agua en la fábrica de helados, hielo y agua Monterrey [Tesis de Maestría]. Universidad de Córdoba, Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/handle/ucordoba/3652>
- Mamani Hualpa, R. S. (2021). Impacto de la ergonomía en la productividad, una revisión sistemática entre los años 2016–2021. *Qantu Yachay*, 1 (2), 46-50. <https://revistas.une.edu.pe/index.php/QantuYachay/article/view/6>
- Martínez Hernández, J. C., & Reinoso Quezada, S. (2021). Trastornos músculo esqueléticos en estudiantes de último año de la Carrera de Odontología de la Universidad Católica de Cuenca. *Odontología*, 23 (2), 6. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8307868>
- Preteel Ruiz, K., & Wong Diaz, C. I. (2023). Factores de riesgo disergonómico y su relación con Lesiones Músculo Esqueléticas en los trabajadores de Almacén de Estructuras Metálicas de una Empresa de Construcción. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7 (4), 670-682. <https://www.ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6901>
- Quispe Zorrilla, J. P., & Peralta Gonzalez, S. (2023). Síntomas músculo-esqueléticos y ausentismo laboral en trabajadores de construcción civil, Lima-Perú. *Revista de investigación y casos en salud*, 7 (1). <https://www.academia.edu/download/105107550/196.pdf>
- Ramírez Pozo, E. G., & Montalvo Luna, M. (2023). Frecuencia de trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores de una refinería de Lima. *Anales de la Facultad de Medicina*, 80 (3), 337-341. <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1025->

[55832019000300011&script=sci_arttext&tlng=pt](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1293296520439957)

- Sagi, G., Deneuille, J. P., Guiraund, M., & Ostalier, J. (2020). Evaluación y tratamiento de los trastornos musculoesqueléticos de los miembros superiores e inferiores con el método McKencie. *EMC-Kinesiterapia-Medicina Física*, 41 (3), 1-21. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1293296520439957>
- Sánchez Rosero, C., Rosero Mantilla, C., Galleguillos Pozo, R., & Portero, E. (2017). Evaluación de los factores de Riesgos Músculo-Esqueléticos en Área de Montaje de Calzado. *Revista Ciencia UNEMI*, 10(22), 69-80. <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661263007/582661263007.pdf>
- Solís Carcaño, R., Zavala Barrera, D., & Audeves Pérez, S. (2023). Evaluación ergonómica en trabajos de construcción en el sureste de México. *Ingeniería y Desarrollo*, 41 (2), 1. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0122-34612023000200050&script=sci_arttext
- Villacís Jara, H. D., Zambrano Orejuela, O. I., Araujo Vizueté, D. E., & Cevallos Barragán, C. E. (2019). Evaluación Ergonómica con el Método RULA en Condiciones Reales de Trabajo mediante Kinect V2. *I+ T+ C-Research, Technology and Science-Unicomfauca*, 1 (13), 24-33. <https://revistas.unicomfauca.edu.co/ojs/index.php/itc/article/view/233>

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA:

1. Conceptualización: Lic. Yamirka Hernández Rodríguez
2. Análisis formal: Ing. Ana Julia Mac Cabreja
3. Investigación: Lic. Yamirka Hernández Rodríguez
4. Metodología: Ing. Yanelis Reyes López
5. Administración del proyecto: Ing. Ana Julia Mac Cabreja
6. Supervisión: M. Sc. Sandra de la Caridad Muñoz Pérez
7. Visualización: M. Sc. Sandra de la Caridad Muñoz Pérez
8. Redacción – borrador original: Lic. Yamirka Hernández Rodríguez